



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-219527

(P2000-219527A)

(43) 公開日 平成12年8月8日 (2000.8.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

C 0 3 B 33/027

C 0 3 B 33/027

3 C 0 6 9

B 2 8 D 1/24

B 2 8 D 1/24

4 G 0 1 5

C 0 3 B 33/10

C 0 3 B 33/10

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-19899

(22) 出願日 平成11年1月28日 (1999.1.28)

(71) 出願人 390000608

三星ダイヤモンド工業株式会社

大阪府摂津市香露園14番7号

(72) 発明者 曾山 浩

大阪府摂津市香露園14番7号 三星ダイヤ

モンド工業株式会社内

(72) 発明者 前川 和哉

大阪府摂津市香露園14番7号 三星ダイヤ

モンド工業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

Fターム(参考) 3C069 AA03 BA04 BB01 BB03 BC02

CA11 DA06 EA02 EA04

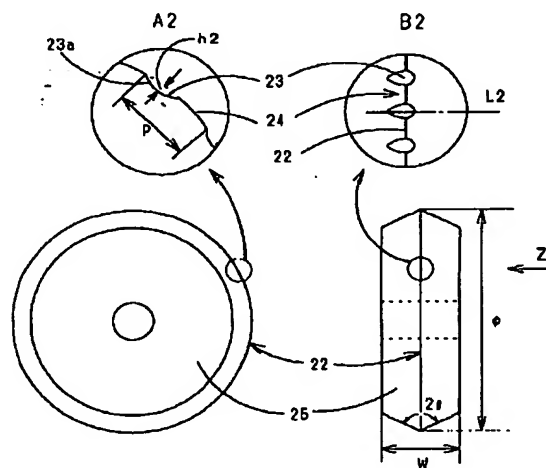
4G015 FA03 FB01 FC07

(54) 【発明の名称】 ガラスカッタホイール

(57) 【要約】

【課題】 閉曲線の領域に沿ってスクライブする場合、深い垂直クラックが得られないため、次工程の分断が容易でなく、多量の水平クラックも発生する。

【解決手段】 ガラスカッタホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成することにより、深い垂直クラックを得ることができ、かつ製品となる側での水平クラックの発生を大幅に低減できるため、特に閉曲線領域の切り取りに適する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成したことを特徴とするガラスカッタホイール。

【請求項2】 上記溝のピッチは、1～20mmのホイール径に応じて20～200μmである請求項1記載のガラスカッタホイール。

【請求項3】 上記溝の両端での溝深さh1、h2は、1～20mmのホイール径に応じ、

h1：2～2500μm

h2：1～20μm

である請求項1もしくは2記載のガラスカッタホイール。

【請求項4】 上記溝を側方から見たときの形状は、U字形状、V字形状、鋸刃状、もしくは凹形状である請求項1～3のいずれかに記載のガラスカッタホイール。

【請求項5】 当該ガラスカッタホイールに挿通される軸と一体的に形成した請求項1～4のいずれかに記載のガラスカッタホイール。

【請求項6】 ガラス板上で周回自在に設けたアームの所定部にカッタヘッドを設け、そのカッタヘッドに、ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成したガラスカッタホイールを装着したことを特徴とする円形スクライバー。

【請求項7】 ガラス板上で周回自在に設けたアームの所定部にカッタヘッドを設け、そのカッタヘッドに、ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成したガラスカッタホイールを装着し、そして前記アームを周回させるためのモータを備えたことを特徴とする自動円形スクライバー。

【請求項8】 ガラス板が載置されるテーブルがθ回転し、かつカッタヘッドに対して相対的にX-Y方向に移動する機構を備える自動ガラススクライバーにおいて、ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成したガラスカッタホイールを前記カッタヘッドに装着したことを特徴とする自動ガラススクライバー。

【請求項9】 握り部となる筒状の柄の下端部に、ガラスカッタホイールを回転自在に装着したガラス切りにおいて、該ガラスカッタホイールは、ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成したものであることを特徴とするガラス切り。

【請求項10】 ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成して、傾斜した垂直クラックを形成するガラスカッタホイールを用いて、閉曲線に沿ってス

クライブする際、垂直クラックが常に閉曲線の外側に向くように本ガラスカッタホイールをセットして閉曲線で囲まれた領域を切り取ることを特徴とする閉曲線領域切り取り方法。

【請求項11】 ディスク状ホイールの刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成することにより、スクライブラインの両側で水平クラックの発生量が不均等になるガラスカッタホイールを用いて、製品となる側で水平クラックの発生が少なくなるように本ガラスカッタホイールをセットしてスクライブすることを特徴とするスクライブ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス板に傾斜した垂直クラックを形成できるガラスカッタホイールに関する。

【0002】

【従来の技術】ガラス板を切断するには、ガラスカッタホイールを用いてガラス板表面を一方にスクライブしてガラス板表面から下方に向かうクラック(垂直クラックと呼ぶ)を生じさせ、次いでガラス板に応力を加え、その垂直クラックをガラス板の下面まで成長させることによってガラス板を切断している。ここで図1の上図(A)に示すように、ガラス板6から閉曲線の領域6aをくりぬく場合、中図(B)に示した側面図にあるように、垂直クラック10の方向を常に閉曲線の外側に向かって斜め方向に傾斜させれば、下図(C)に示すように、切り取り対象の領域6aをガラス板6から容易に分断することができる。

【0003】かかる目的のために、傾斜した垂直クラックを形成できるガラスカッタホイールが例えば特開平9-278474号公報で紹介されており、そのガラスカッタホイールを引用してここで述べる。

【0004】図2はそのガラスカッタホイールを正面(スクライブ方向)から眺めた図である。ホイールカッタ1に対して回転自在に設けられるガラスカッタホイール2において、刃先の稜線3に対する左側の刃先角度4が73°で右側の刃先角度5が83°となっている。このガラスカッタホイール2を用いてガラス板6に対して、スクライブすれば、下方に向かって図中左側に傾斜した垂直クラック10と、ガラス板表面に生じたクラック11、12(水平クラックと呼ぶ)が生じることが記されている。この水平クラック11、12は、ガラス板6の切断に寄与するものではなく、単に製品の価値を低下させるだけであるため、水平クラックの発生は極力抑える必要がある。

【0005】図2が閉曲線のスクライブであるとき、垂直クラック10の右側の領域6aが製品となる。以下、この領域を製品6a、垂直クラック10の左側の領域6

bを非製品と呼ぶ。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらここで得られる垂直クラック10が浅いため、ガラス板6から製品6aを分断するのが困難であり、かつ、垂直クラック10が浅い故に、その分断の際にガラス板表面に水平クラックが発生して製品6aの品質を低下させていた。

【0007】本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、傾斜した深い垂直クラックを形成できるガラスカッタホイールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本出願人が先に提出した特開平9-188534号の「ガラスカッタホイール」を図3に示している。このガラスカッタホイール21は、通常のカッタホイール(即ち、両側の刃先角度 $\theta$ 1、 $\theta$ 2が共に等しい)の稜線22に、拡大図A1、B1に示すように、所定の間隔pで深さhのU形状をなす溝23'(溝自身の形状はこれに限定されない)を切除することで刃先稜線上に微細な突起24を形成したものであり、スクライプ性能を飛躍的に向上させている。

【0009】前記拡大図B1でわかるように、溝23'の形状は稜線22の両側で対象になっており、溝23'の切り取り量は稜線22の両側で均等になっている。その拡大図B1に記したラインL1での断面を図4に示している。稜線22から両側への溝幅W1、W2は相互に等しく、又、溝両端での溝深さh1、h2も互に等しい。つまり、溝23'の切り取り面23a'は、当該ガラスカッタホイール21の軸心方向に対して平行関係にある。

【0010】これに対し、本発明では前記溝の切り取り面を傾斜させ、溝自体を当該ガラスカッタホイールの軸心方向に対して傾斜させており、溝の切り取り量が刃先\*

\* 稜線の両側で不均等に行っている。

【0011】

【作用】このような溝を形成することで、図3の突起を持たせたガラスカッタホイール自身のスクライプ性能を損なうことなく、傾いた垂直クラックを形成することができ、しかも、製品となる側での水平クラックの発生を大幅に低減できることが多くの実験で確認することができた。垂直クラックが傾く理由としては、スクライプするときの刃先稜線が溝部において若干のズレを生じ、これがガラス板に与えるストレスのアンバランスを生ずる結果からと思われる。

【0012】本ガラスカッタホイールで閉曲線に沿ってスクライプすると、製品となる閉曲線で囲まれた領域での水平クラックの発生を大幅に低減できるため、得に閉曲線領域の切り取りに適する。

【0013】

【発明の実施の形態】図5は本発明の第1実施形態を示した図であり、図3と対応する部位については共通の符号を付している。本ガラスカッタホイール25では、図5の拡大図A2、B2に示すように、溝23の切り取り面23aを傾斜させ、その切り取り量を稜線22の両側で不均等に行っている。尚、拡大図A2は、矢印Z方向から眺めた図である。その拡大図B2に記したラインL2での断面を図6で示すように、本ガラスカッタホイール25における稜線22から両側への溝幅W1、W2は相互に等しくなく、従って溝両端での溝深さh1、h2も互に等しくない。ここで本ガラスカッタホイール25における各寸法を製作例として表1に示し、これらの製作例1、2で製作されたガラスカッタホイール25に対する推奨加工データを表2にそれぞれ示す。

【0014】

【表1】

	製作例1(薄板用)	製作例2(厚板用)
ホイール径( $\phi$ )	2mm	4mm
ホイール厚(W)	0.6mm	1.2mm
刃質	超硬合金	超硬合金
刃先角度( $2\theta$ )	115°	145°
溝部深さ(h2)	5 $\mu$ m	5 $\mu$ m
溝部深さ(h1)	20 $\mu$ m	40 $\mu$ m
ピッチ(p)	110 $\mu$ m	180 $\mu$ m

【0015】

【表2】

	加工データ 1	加工データ 2
ガラス板厚	1.1mm	3.0mm
刃先荷重	1.2Kg/cm <sup>2</sup>	4.0Kg/cm <sup>2</sup>
スクライプ速度	300mm/sec	300mm/sec

【0016】本ガラスカッタホイール25は、図7に示すように、適した軸25bを介してカッタヘッド46に回転自在に軸支され、46aは、軸25bの止めキャップである。このカッタヘッド46は後で述べる公知の自動ガラススクライパーに装着される。

【0017】このガラスカッタホイール25のホイール径( $\phi$ )は、数mmと極めて小さいときには、このホイール25に挿通される前記軸25bの径は1mm以下になり、軸の管理が容易ではない。そこで、本ガラスカッタホイール25を、図8の(A)に示すように、軸25bと一体形成するのが好ましく、前記カッタヘッド46の軸受け部の構造によっては図8の(B)に示すように、25b'で示すようにピボット軸を採用してもよい。あるいは図8の(C)に示すように、そろばん珠の形状をしたガラスカッタホイール26としてもよく、両端26'が前述のピボット軸25b'に相当する。

【0018】図9は、製作例1(製作例2の場合でもほぼ同じ結果が得られる)で示したガラスカッタホイール \*

\* 25を対応する加工データに従ってガラス板6をスクライプしたときのガラス板表面のクラック模様を示す。左図は側面図を示し、ガラスカッタホイール25は図示したような向きにセットした。従って図中の刃先稜線のラインの上側が製品6aとなり、ラインの下側が非製品6bである。尚、顕微鏡による拡大図である本図(右図)と左図とでは表示の大きさは対応していない。

【0019】このようにスクライプしてガラス板6を分断した後で、分断した両ガラス片を付き合わせた状態を図10に示す。C1が製品6aに生じた水平クラックを示し、C2が非製品6bに生じた水平クラックを示す。

【0020】又、図9にあるX-Xラインでの断面図を図11に示し、垂直クラックK1は、下方に向かって図中左側に傾いていた。製作例1および製作例2によるガラスカッタホイール25を前述の加工データに従ってスクライプしたときの結果を表3にそれぞれ示す。

【0021】

【表3】

	スクライプ結果 1	スクライプ結果 2
クラックの深さ(K1)	300~400 $\mu$ m	300~400 $\mu$ m
垂直クラックの傾き	15°	20°
水平クラック(C1)	0~5 $\mu$ m	0~5 $\mu$ m
水平クラック(C2)	5~10 $\mu$ m	5~10 $\mu$ m

【0022】垂直クラックK1の傾きは、溝部の深さh1、h2に、つまり、ガラスカッタホイール25の軸心に対する溝23の傾斜に依存することがわかっており、従って、h1、h2の大きさを加減することにより、加工対象に応じた最適な傾きの垂直クラックK1を得ることができる。

【0023】図12~図14は、図3に示したガラスカッタホイール21でスクライプしたものであり、それぞれ図9~図11に対応する。両図を比較してわかるように、ガラスカッタホイール21でスクライプしたときは、垂直クラックK2は鉛直方向にあり、そして製品6aおよび非製品6bで水平クラックC1、C2が均等に発生している。他方、本発明のガラスカッタホイール25でスクライプしたときは、垂直クラックK1は下方に向かって非製品6b側に傾き、かつ、非製品6b側に水平クラックC2が大きく発生するが、製品6a側に生じる水平クラックC1はかなり小さくなっている。従って本

ガラスカッタホイール25は、閉曲線で囲まれた領域の切り取りに適する。

【0024】表1で示した各寸法は薄板用及び厚板用の単なる一例に過ぎず、本発明は、

ホイール( $\phi$ ): 1~20mm

ホイール厚(W): 0.6~5mm

刃先角度( $2\theta$ ): 90~160°

溝部深さ(h2): 1~20 $\mu$ m (W,  $2\theta$ に応じ)

溝部深さ(h1): 2~2500 $\mu$ m (W,  $2\theta$ に応じ)

ピッチ(p): 20~200 $\mu$ m ( $\phi$ に応じ)

の範囲のガラスカッタホイールに適用することができる。

【0025】この第1の実施形態では、側方から見たときの溝の形状をU字形としたが、別の形状を採用した他の実施形態を以下に示す。尚、それらの各実施形態では図5のA2、B2で示したように刃先の拡大図のみを示す。

【0026】図15の第2の実施形態では拡大図A3に示されるように、側方から見た溝31の形状はV字形状であり、その溝31の切り取り面が上記実施形態と同様に傾斜しているため、上方から見た溝31の形状は拡大図B3のようになる。

【0027】図16の第3の実施形態では拡大図A4に示されるように、側方から見た溝32の形状は鋸刃のごとく一方に傾斜しており、上方から見た溝32の形状は拡大図B4のようになる。

【0028】図17の第3の実施形態では拡大図A5に示されるように、側方から見た溝33の形状は、深さが一様になっており、上方から見た溝33の形状は拡大図B5のようになる。

【0029】図18は、図3のガラスカッターホイール21の溝23をディスクグライダ51を用いて形成する一例を示しており、ここでガラスカッターホイールを図19のように、傾けることにより、傾斜した溝を形成することができる。尚、溝自体は極めて微細であるため放電加工機を用いて溝を形成してもよい。

【0030】図20は、ガラス板6から円形の製品6aを切り取るのに適した円形スクライバー35を示す。ガラス板6に吸盤36で固定された固定軸37を中心にして、ガラス板面上で周回するアーム38に、本発明のガラスカッターホイール25を回転自在に保持するカッターヘッド46が蝶ね39で取り付けられている。この蝶ね39を緩めることにより、カッターヘッド46をアーム方向に移動可能である。カッターヘッド46にバネ等の付勢手段(不図示)を用いてクライブ圧を加えた状態でアーム38を回動することにより、半径rの円に沿ってスクライブできる。このときガラスカッターホイール25は、垂直クラックが製品6aの外側に向くようにセットする。これにより、製品6a側での水平クラックの発生量も抑制することができる。

【0031】図21は、前記円形のスクライブを自動で行うための自動円形スクライバー80を示す。基台81に立設する支柱82の上端から水平に延在する水平部材83が設けられ、その他端部には、上下方向の軸受け部84が設けられる。その軸受け部85に挿通される回転軸85は、上端にてモータ86の回転軸に直結され、そして前記回転軸85の下端から水平方向に延在するアーム87が設けられ、そのアーム87に対してスライド自在にカッターヘッド88が設けられる。そのカッターヘッド88の下部には、所定のスクライブ圧を得るために、不図示の付勢用のバネを介して本発明のガラスカッターホイール25が回転自在に設けられる。前記モータ86自身は、ガイド付きシリンダ89によって、上下動可能となっており、これにより、カッターヘッド88も上下動するようになっている。このモータ86の回転により、カッターヘッド88は、ガラス板1上で円移動する。

【0032】図22および図23は、一般的な自動ガラ

ススクライバーの正面図および側面図を示しており、ガラス板を載置するテーブル41は、回転テーブル42により、水平方向に $\theta$ 回転すると共に、ボールネジ44により、Y方向に移動可能であり、一方、下端に本願発明のガラスカッターホイール25を回転自在に軸着したカッターヘッド46は、レール47に沿ってX方向(当紙面に対して鉛直方向)に移動可能である。

【0033】スクライブ時、テーブル41をY方向および $\theta$ 方向に移動させると同時に、カッターヘッド46をX方向に移動させることにより、任意の直線および曲線に沿ってスクライブすることができる。従って、円形のスクライブだけでなく、図24の(A)に示すように、カッターヘッド46を一つの閉じたラインに沿ってスクライブすることにより、随意形状の製品6aを切り出したり、又、(B)および(C)図に示すように、複数本の直線もしくは曲線に沿ったスクライブにより、周縁を切り落として所望の形状の製品6aを得ることも出来る。この場合も製品6a側に水平クラックの発生量が少なくなるようにガラスカッターホイール25をセットする。

【0034】図25は、本出願人による「ガラス切り」(実公昭62-23780)で開示したものに本願発明のガラスカッターホイール25を装着したものを示している。61は握り部である筒状の柄(ハンドル)であり、その下部にはヘッド62が設けられ、そのヘッド62の下端に、本願発明のガラスカッターホイール25が回転自在に軸着される。ここでは更に、ガラスカッターホイール25に油を供給するために、柄の中空部に設けた油室63、油室のキャップ64、及びそれに付随する機構65〜73を備えるが、本願発明と直接に関係しない技術なので説明は省略する。

【0035】最後に参考として、図9、図11、図12、図14に対応する顕微鏡拡大写真( $\times 200$ )を図26、図27、図28、図29に示す。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のガラスカッターホイールは、刃先稜線に、当該ホイールの軸心方向に対して所定角度傾斜させた溝を所定のピッチで形成することにより、傾斜した垂直クラックを形成できるようにしたものであり、このガラスカッターホイールを用いて閉曲線や矩形等の異形のラインに沿ってスクライブするとき、垂直クラックが常に閉領域の外側に傾くように当ホイールをセットすれば、深い垂直クラックが得られると同時に、製品側での水平クラックの発生を大幅に低減でき、生産性歩留まりが向上する。又、前記溝の傾斜角を変えることによって垂直クラックの傾きを自在に変更できるため、加工対象に応じた最適な傾きの垂直クラックを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 閉曲線の領域を切断する様子を示した図

【図2】 公報に開示された切断方法を示した図

- 【図 3】 公報に開示されたガラスカッタホイールの図  
 【図 4】 図 3 における刃先稜線部の拡大図  
 【図 5】 本発明の第 1 実施形態を示したガラスカッタホイールの図  
 【図 6】 図 5 における部分拡大断面図  
 【図 7】 本発明のガラスカッタホイールのカッタヘッドへの装着を示した図  
 【図 8】 本発明のガラスカッタホイールを軸と一体形成した図  
 【図 9】 本発明のガラスカッタホイールでスクライブしたときのガラス表面のクラックを示した図  
 【図 10】 図 9 のスクライブで分断したガラス片を互いにつぎ合わせたときのクラックの拡大図  
 【図 11】 図 9 のスクライブ時に生じた垂直クラックを示した図  
 【図 12】 図 3 のガラスカッタホイールでスクライブしたときのガラス表面のクラックを示した図  
 【図 13】 図 12 のスクライブで分断したガラス片を互いにつぎ合わせたときのクラックの拡大図  
 【図 14】 図 12 のスクライブ時に生じた垂直クラックを示した図  
 【図 15】 本発明の第 2 実施形態を示したガラスカッタホイールの部分拡大図  
 【図 16】 本発明の第 3 実施形態を示したガラスカッタホイールの部分拡大図  
 【図 17】 本発明の第 4 実施形態を示したガラスカッタホイールの部分拡大図  
 【図 18】 図 3 のガラスカッタホイールの溝の形成法を示した図  
 【図 19】 本発明のガラスカッタホイールの溝の形成法を示した図  
 【図 20】 本発明のガラスカッタホイールを適用した円形スクライバーの図  
 【図 21】 本発明のガラスカッタホイールを適用した\*

## \* 自動円形スクライバーの正面図

【図 22】 本発明のガラスカッタホイールを適用した自動ガラススクライバーの正面図

【図 23】 本発明のガラスカッタホイールを適用した自動ガラススクライバーの側面図

【図 24】 図 21 の装置を使用したときのスクライブ例を示した図

【図 25】 手きりタイプのガラス切りを示した図

【図 26】 図 9 に対応する顕微鏡写真の拡大図

【図 27】 図 11 に対応する顕微鏡写真の拡大図

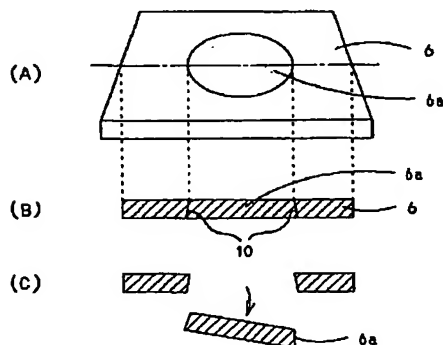
【図 28】 図 12 に対応する顕微鏡写真の拡大図

【図 29】 図 14 に対応する顕微鏡写真の拡大図

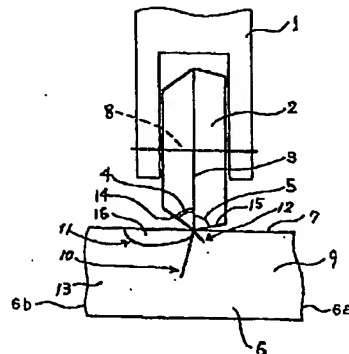
## 【符号の説明】

- 6 ガラス板  
 6a 製品  
 22 刃先稜線  
 23 溝  
 23a 切り取り面  
 24 突起  
 25, 26 ガラスカッタホイール  
 25b 軸  
 31~33 溝  
 35 円形スクライバー  
 36 吸盤  
 37 固定軸  
 38 アーム  
 39 蝶ねじ  
 41 テーブル  
 42 回転テーブル  
 46 カッタヘッド  
 51 ディスクグラインダ  
 K1 垂直クラック  
 C1, C2 水平クラック

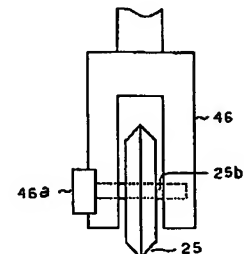
【図 1】



【図 2】

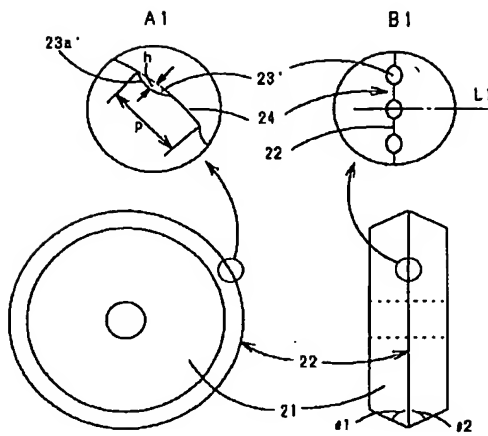


【図 7】

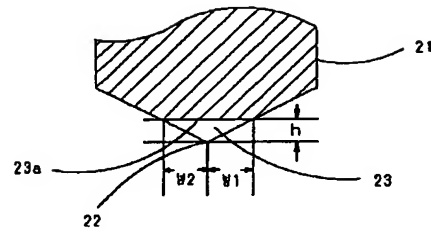




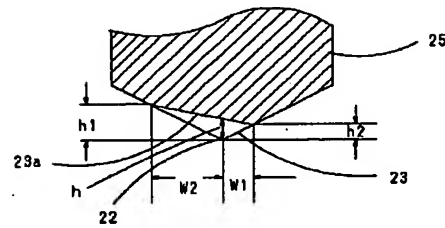
【図3】



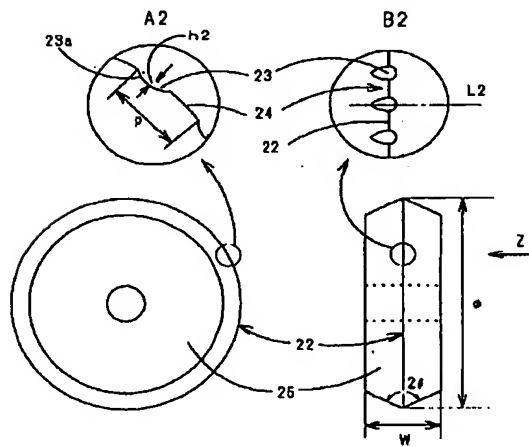
【図4】



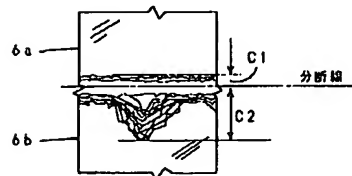
【図6】



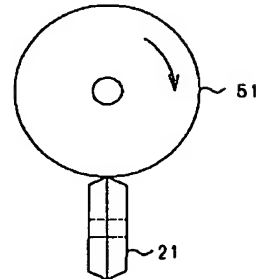
【図5】



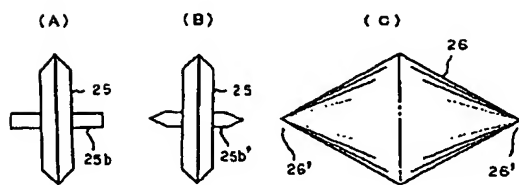
【図10】



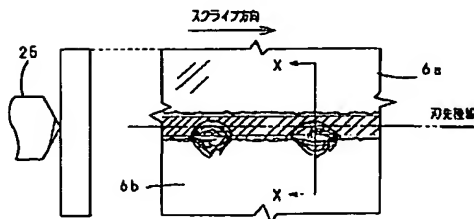
【図18】



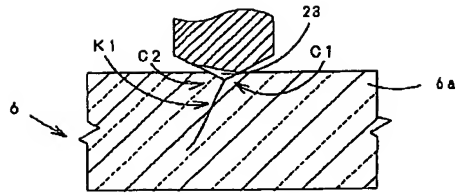
【図8】



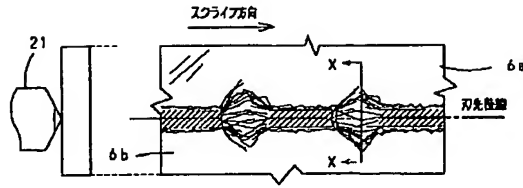
【図9】



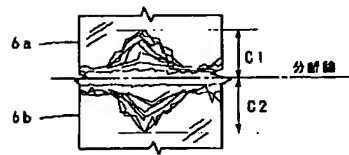
【図11】



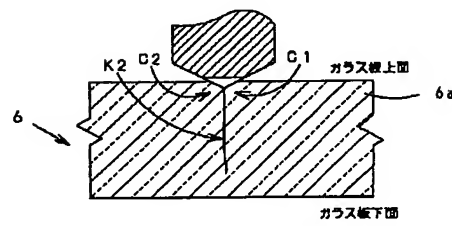
【図12】



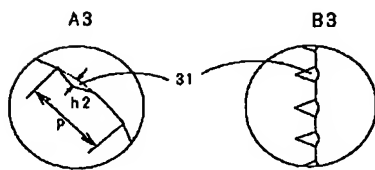
【図13】



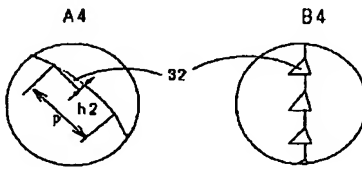
【図14】



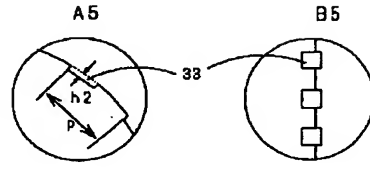
【図15】



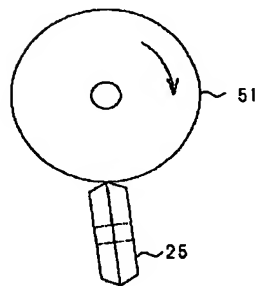
【図16】



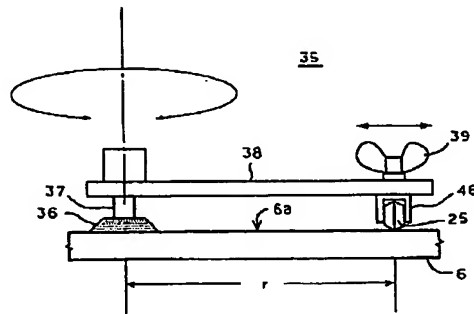
【図17】



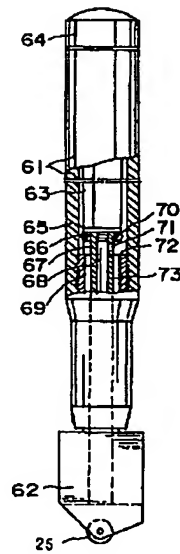
【図19】



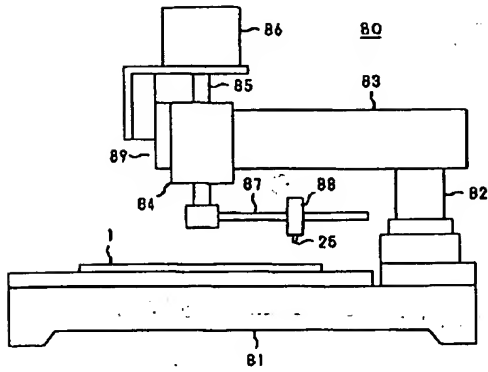
【図20】



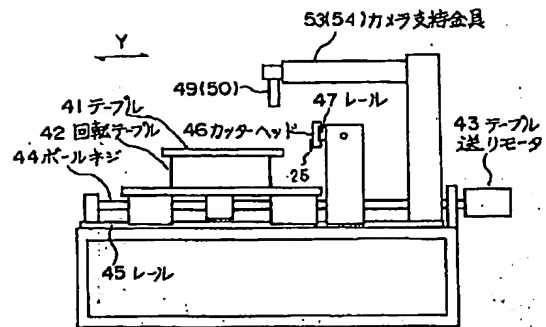
【図25】



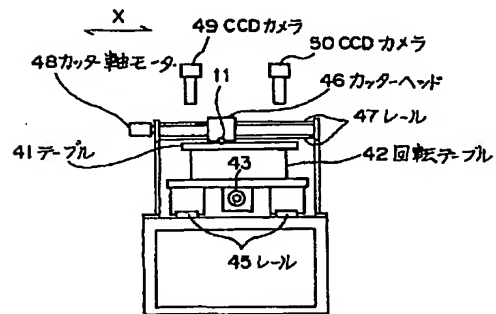
【図21】



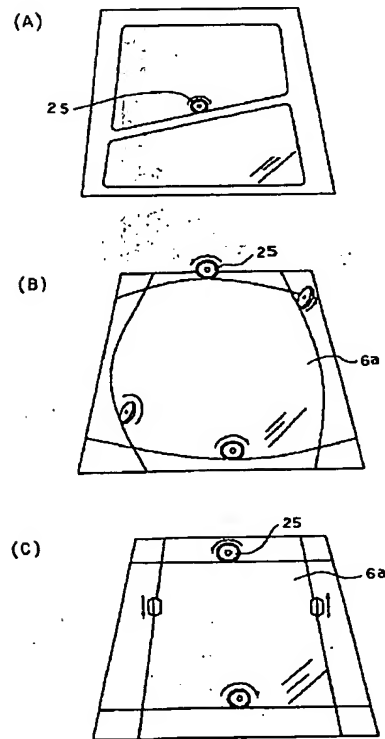
【図22】



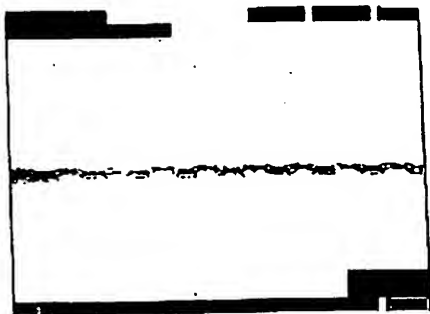
【図23】



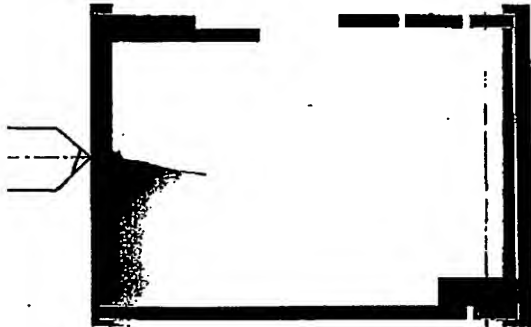
【図24】



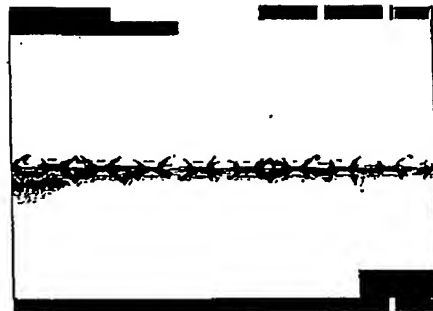
【図26】



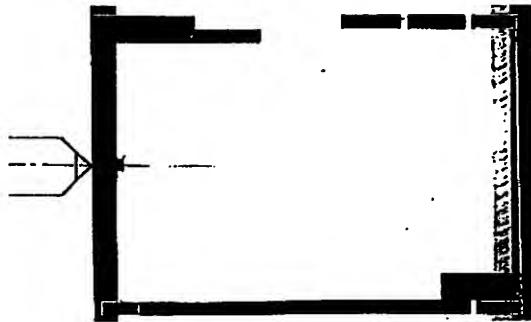
【図27】



【図28】



【図29】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年2月15日（1999. 2. 15）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0009】前記拡大図B1でわかるように、溝23'の形状は両側で対称になっており、溝23'の切り取り量は稜線22の両側で均等になっている。その拡大図B1に記したラインL1での断面を図4に示している。稜線22から両側への溝幅W1、W2は相互に等しく、又、溝両端での溝深さh1、h2も互に等しい。つまり、溝23'の切り取り面23a'は、当該ガラスカタホイール21の軸心方向に対して平行関係にある。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0031】図21は、前記円形のスクライブを自動で行うための自動円形スクライバー80を示す。基台81に立設する支柱82の上端から水平に延在する水平部材83が設けられ、その他端部には、上下方向の軸受け部84が設けられる。その軸受け部84に挿通される回転軸85は、上端にてモータ86の回転軸に直結され、そして前記回転軸85の下端から水平方向に延在するアーム87が設けられ、そのアーム87に対してスライド自在にカタヘッド88が設けられる。そのカタヘッド88の下部には、所定のスクライブ圧を得るために、不図示の付勢用のバネを介して本発明のガラスカタホイール25が回転自在に設けられる。前記モータ86自身は、ガイド付きシリンダ89によって、上下動可能となっており、これにより、カタヘッド88も上下動するようになっている。このモータ86の回転により、カタヘッド88は、ガラス板1上で円移動する。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】 閉曲線の領域を切断する様子を示した図

【図2】 公報に開示された切断方法を示した図

【図3】 公報に開示されたガラスカッタホイールの図

【図4】 図3における刃先稜線部の拡大図

【図5】 本発明の第1実施形態を示したガラスカッタホイールの図

【図6】 図5における部分拡大断面図

【図7】 本発明のガラスカッタホイールのカッタヘッドへの装着を示した図

【図8】 本発明のガラスカッタホイールを軸と一体形成した図

【図9】 本発明のガラスカッタホイールでスクライブしたときのガラス表面のクラックを示した図

【図10】 図9のスクライブで分断したガラス片を互いにつき合わせたときのクラックの拡大図

【図11】 図9のスクライブ時に生じた垂直クラックを示した図

【図12】 図3のガラスカッタホイールでスクライブしたときのガラス表面のクラックを示した図

【図13】 図12のスクライブで分断したガラス片を互いにつき合わせたときのクラックの拡大図

【図14】 図12のスクライブ時に生じた垂直クラックを示した図

【図15】 本発明の第2実施形態を示したガラスカッタホイールの部分拡大図

【図16】 本発明の第3実施形態を示したガラスカッタホイールの部分拡大図

【図17】 本発明の第4実施形態を示したガラスカッタホイールの部分拡大図

【図18】 図3のガラスカッタホイールの溝の形成法を示した図

【図19】 本発明のガラスカッタホイールの溝の形成法を示した図

【図20】 本発明のガラスカッタホイールを適用した円形スクライバーの図

【図21】 本発明のガラスカッタホイールを適用した自動円形スクライバーの正面図

【図22】 本発明のガラスカッタホイールを適用した自動ガラススクライバーの正面図

【図23】 本発明のガラスカッタホイールを適用した自動ガラススクライバーの側面図

【図24】 図22の装置を使用したときのスクライブ例を示した図

【図25】 手きりタイプのガラス切りを示した図

【図26】 図9に対応する顕微鏡写真の拡大図

【図27】 図11に対応する顕微鏡写真の拡大図

【図28】 図12に対応する顕微鏡写真の拡大図

【図29】 図14に対応する顕微鏡写真の拡大図

【符号の説明】

6 ガラス板

6a 製品

22 刃先稜線

23 溝

23a 切り取り面

24 突起

25、26 ガラスカッタホイール

25b 軸

31～33 溝

35 円形スクライバー

36 吸盤

37 固定軸

38 アーム

39 蝶ねじ

41 テーブル

42 回転テーブル

46 カッタヘッド

51 ディスクグライнда

K1 垂直クラック

C1、C2 水平クラック

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**